a/c. Vereinsbr. u. Collegen
Gustav Busserle
g. fr. Erg. 188
der Verf.

Neue Untersuchungen über excentrische Sehschärfe und ihre Abgrenzung von der centrischen.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doctorwürde
in der Medicin und Chirurgie,
welche
nebst den beigefügten Thesen
mit Genehmigung der medicinischen Facultät
der vereinigten Friedrichs-Universität
Halle-Wittenberg
am Mittwoch den 28. März 1883, Vormittags 12 Uhr,
öffentlich vertheidigen wird

Gustav Becker
aus Mühlhausen i. Th.

Referent; Herr Prof. Dr. Graefe.

Opponenten:
J. Braune, Dr. med.
H. Thümmel, cand. med.

LANE LIBRARY
SAN FRANCISCO

Halle.
Druck von E. Karras
1883.

Imprimatur:

Ackermann,
h. t. Decanus.

Seinen theuren Eltern

und

Herrn Dr. med. C. GUTWASSER

in Hamburg

in dankbarer Verehrung.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153713_0068

Die centrische sowohl wie die peripherische Sehschärfe der Retina hat zwar schon ihre vielfachen und sogar sehr bedeutenden Beobachter und Untersucher gefunden, jedoch ist man bis jetzt noch zu keinem einheitlichen Resultate gelangt, besonders ist man noch nicht in der Lage gewesen, die Frage: „Wo ist die Grenze zwischen der centrischen und der excentrischen Sehschärfe, und wie gross ist die eigentliche Stelle des deutlichsten Sehens?“ endgültig zu entscheiden. Die bisherigen Resultate besonders in Bezug auf die excentrische Sehschärfe sind bis jetzt so differirend, dass Butz zu dem Schlusse gelangt ist, die Aufstellung irgendwelcher Norm für dieselbe sei unmöglich. In vielfachen Beziehungen hat er ein Recht zu diesem Ausspruche, denn einerseits sind die Sehproben der früheren Forscher nicht mannigfaltig genug, andererseits spielt (absolut normale centrische Sehschärfe vorausgesetzt) der Intelligenzgrad, die Beobachtungsfähigkeit, die Uebung des betreffenden Individuums, die Beleuchtung und anderes eine nicht ganz unwichtige Rolle dabei; alles Dinge, die bei Aufstellung einer Norm berücksichtigt werden müssen, die aber gerade eine derartige Aufgabe sehr erschweren, ja deren Lösung oft geradezu unmöglich machen können. Wenn jener Autor nun bei seinen Untersuchungen gefundeu hat, dass bei Personen mit gleicher centrischer Sehschärfe unter übrigens physiologischen Verhältnissen nicht unbedeutende Unterschiede in der peripherischen vorhanden seien, so kann ich dem die Resultate unserer Untersuchungen gegenüberstellen. Ich will allerdings durchaus nicht behaupten, dass unsere Prüfungen und Resultate geeignet wären, in der

obigen Frage eine endgültige Entscheidung herbeizuführen, immerhin aber glaube ich, dass die Art und Weise dieser Untersuchung einige Unterstützung für spätere und genauere Versuche, als sie bei dieser Arbeit möglich waren, bieten dürften.

Ehe ich nun zur Besprechung unserer Untersuchungsmethoden und deren Resultate übergehe, werde ich mir erlauben, in aller Kürze dasjenige, was bis jetzt in diesem Gebiete gearbeitet ist, etwas zu beleuchten.

Bisherige Untersucher und ihre Methoden.

Der Erste, der überhaupt Untersuchungen zwischen directem und indirectem Sehen anstellte, war Purkinje; derselbe machte seine Versuche in der Weise, dass er auf einem Gradbogen von Pappe, dessen idealer Mittelpunkt im Centrum des Augapfels lag, Steknadeln aufsteckte, und die Deutlichkeit beobachtete, mit der sie erschienen, wenn er eine davon fixirte.

Nach ihm traten Hück, Weber und Volkmann der Frage näher; von diesen dreien sind besonders die Untersuchungen des letzteren insofern von Interesse, als er der Erste war, der die excentrische Sehschärfe mittelst des elektrischen Funkens untersuchte.

Seine Versuche nahmen dann Aubert und Förster von neuem auf und verbesserten dieselbe durch exaktere Methoden. Sie verwendeten zu ihren Untersuchungen Buchstaben und Ziffern von verschiedener Grösse und mit entsprechenden ihnen gleichen Zwischenräumen auf weissem Papiere; dasselbe liess sich auf zwei senkrechte cylindrische Walzen aufrollen, so dass bei jeder neuen Beobachtung auch neue Zeichen durch Auf- und Abrollen des Papiers von dem einen auf den andern Cylinder eingestellt werden konnten; ausserdem liess sich der Apparat dem Auge nähern oder entfernen. Die Untersuchung selbst wurde im dunklen Raume angestellt, und die Tafel durch den elektrischen Funken auf einen Moment erleuchtet. Um dabei das Auge vor Blendung zu schützen, bedienten sie

sich bei ihren Beobachtungen einer schwarzen Röhre. Ausser dieser Methode der Untersuchung stellten sie noch Versuche bei gewöhnlichem Tageslichte an, indem sie zwei schwarze, auf weissem Papier befindliche runde Punkte von verschiedener Grösse und in verschiedeuer Entfernung von einander so weit von der Peripherie nach dem Centrum hin bewegten, bis sie als zwei distinkte Punkte wahrgenommen wurden.

Derartige Versuche sind dann später noch mehrfach vorgenommen wurden; insbesondere von Landolt und Ito, von Burchardt und andern. Nur benutzte Landolt als Probeobjekte zwei schwarze Quadrate auf weissen Grunde, deren Entfernung von einander ebenso gross war als die Breite des Quadrates, die Seiten desselben entsprachen den Snellenschen Probebuchstaben XX, XXX, L und LXX. Sie verwendeten dazu einen Perimeter von zwei Fuss Radius. Dor, der am Weckerschen Campimeter untersuchte und Königshöfer bedienten sich direkt der Snellenschen Schriftproben, ebenso auch Dobrowolsky und Gaine, die ausserdem noch besondere Zeichen von, den Snellenschen Buchstaben entsprechender Grösse für Nichtlesende verwendeten und als Apparat den Försterschen Perimeter mit 12″ Distanz wählten.

Schadow construirte sich besondere Zeichen, denen er auch die Masse der Snellenschen Buchstaben zu Grunde legte. Die Untersuchungen von Butz wurden ebenfalls am Försterschen Perimeter vorgenommen.

Resultate der früheren Untersuchungen.

Verschaffen wir uns einen Ueberblick über die Resultate, die die bisherigen Untersucher gefunden haben, so ergiebt sich, dass so ziemlich jeder Untersucher andere Ergebnisse erhalten hat. So viel ist allerdings bis jetzt bekannt geworden, dass die Sehschärfe in den peripheren Theilen der Netzhaut in einer gewissen Curve vom Centrum nach der Peripherie zu abnimmt, neuere Untersucher haben auch festgestellt, dass die Abnahme unmittelbar beim Centrum am

stärksten, im mittleren Theile der Netzhaut eine langsamere und geringere ist, dass sie aber in der äussersten Peripherie wieder beträchtlich grösser wird. Die Untersuchungen derjenigen früheren Beobachter, welche noch nicht mit bestimmten, gesetzmässig angeordneten Schriftsystemen geprüft hatten, waren nur auf ganz allgemeine und unbestimmte Resultate gelangt; Resultate, die allerdings mit Anwendung bestimmter Schriftproben, insbesondere der Snellen'schen Probebuchstaben, durch die späteren Untersucher mehr ausgeführt und verfeinert wurden.

Ich wende mich nun speciell zu den Ergebnissen der einzelnen Untersucher: die Resultate, die Hück gefunden hatte, sind folgende:

Im Centrum wird noch empfunden ein Bild von 0,0008 Linien Durchmesser, in 5° eins von 0,0024 Linien; in 14° eins von 0,0060 Linien; in 25° eins von 0,0130‴, in 50° endlich eins von 0,0340‴. Es ist also nach seiner Untersuchung in 5° blos noch $^1/_3$ S. vorhanden. Nach ihm nimmt die Sehschärfe in den vom Centrum entfernt liegenden Theilen nach allen Richtungen hin ziemlich gleichmässig ab, doch findet er den oberen inneren Theil der Retina im Allgemeinen empfindlicher als den unteren inneren, also eine bessere Empfindlichkeit des äusseren Gesichtsfeldes. Aehnlich Volkmann, der ebenfalls eine stetige Abnahme der peripheren Sehschärfe nach der Peripherie constatirt, die unmittelbar beim Centrum am grössten ist. Aubert und Förster, die noch keine bestimmte Maasseinheit ihren Zahlen zu Grunde legten, kamen zu dem Schlusse:

1. Je weiter eine Zahl von der Augenachse entfernt ist, um so grösser muss sie sein, um deutlich erkannt zu werden.
2. Bei gleichem Zahlenwinkel ist der Raumwinkel für grosse entfernte Zahlen kleiner als für kleine nahe Zahlen.
3. Die Fähigkeit des Wahrnehmens der Formen nimmt nicht in concentrischen Kreisen, sondern schneller nach oben und unten ab, langsamer nach aussen und innen,

ein Resultat, das auch von andern Untersuchern sowohl als auch von uns constatirt werden konnte.

Die neuern Untersucher, von Landolt an bis zu Dobrowolsky und Schadow haben bei ihren Prüfungen immer Rücksicht genommen, auf das individuelle Verhältniss zwischen centrischer und excentrischer Sehschärfe, doch sind ihre Ergebnisse mit einander verglichen, noch sehr verschiedene. Landolt und Ito finden im Allgemeinen den Formsinn der Retina am besten auf den oberen, oberen äusseren und oberen inneren Theilen, weniger ausgebildet auf den innern Theilen, während die unteren und äusseren Partien den ersteren an Distinktionsvermögen bedeutend nachstehen. Die Resultate, die sich aus ihren Schriftproben ergeben sind kurz folgende: die Zone, wo XX und XXX unterschieden werden, ist zu schmal, für XX = $11^1/_2$—$12^1/_2{}^0$ im äusseren Theile des Gesichtsfeldes und $10^1/_2$—$11^1/_2{}^0$ im innern Theile, für LXX liegt die Grenze bei $27^1/_2$—$30^1/_2{}^0$ resp. $20^1/_2$—25^0.

An diese Resultate schliessen sich im Grossen und Ganzen die von Dor an, der bei centraler Sehschärfe von $^1/_1$ in $5^0 = {}^1/_4$ S., in $10^0 = {}^1/_{15}$ S., in $15^0 = {}^1/_{30}$ S., in $20^0 = {}^1/_{40}$ S., in $25^0 = {}^1/_{50}$ S., in $30^0 = {}^1/_{70}$ S., in $35^0 = {}^1/_{100}$ S., in 40^0 endlich $= {}^1/_{200}$ S. erhält.

Entschieden zu klein dagegen sind die Angaben über die periphere Grenze, die Königshöfer aus seinen Resultaten findet; er erhält für die einzelnen Theile der Netzhaut folgende Werthe, und zwar: in $1^0 = {}^1/_3$—$^1/_4$ S., bei 2—3^0 blos noch $^1/_6$ S., bei 5—$8^0 = {}^1/_8$—$^1/_{10}$ S., bei 8—$10^0 = {}^1/_{10}$—$^1/_{20}$ S., bei $12^0 = {}^1/_{20}$—$^1/_{40}$ S., bei $15^0 = {}^1/_{50}$—$^1/_{100}$ S., „was weiter als 20—25^0 gegen die Peripherie liegt, ist überhaupt nicht mehr im Stande, Formen zu unterscheiden.“

Burchardt weicht von der allgemeinen Ansicht, dass die excentrische Sehschärfe im horizontalen Durchmesser grösser als im vertikalen sei, insofern ab, als er eine von Centrum nach der Peripherie gleichmässig in allen Meridianen des Gesichts abnehmende Sehschärfe annimmt, von welchem Gesetze blos die äusserste Partie des horizontalen Meridians auszunehmen ist. Er versucht ferner auch, eine

allgemeine Formel aufzustellen, nach welcher sich jede beliebige Stelle von 1^0 bis zu $40—45^0$ berechnen lässt. S. ist bei seinen Ergebnissen in $^1/_4—^1/_3{}^0 = {}^4/_5—{}^2/_3$ der centralen S., von da an drückt er S. durch einen Bruch aus, dessen Zähler 1, dessen Nenner = 3n ist. n ist die Grösse des Bogens vom Fixationspunkte zur äussersten Stelle, auf welcher man das Objekt noch gut wahrnehmen kann. Also z. B. in 20^0 ist S. $= {}^1/_{3 \cdot 20} = {}^1/_{60}$. Von 45^0 an nimmt jedoch die Sehschärfe noch schneller ab, also für 45^0 innen nicht $^1/_{135}$, sondern $^1/_{150}$ S., für $50^0 = {}^1/_{200}$ S., für $60^0 = {}^1/_{400}$ S. In den äusseren Theilen des Gesichtsfeldes in $44^0 = {}^1/_{135}$ S., in $50^0 = {}^1/_{150}$ S., in $60^0 = {}^1/_{320}$ S., für $75^0 = {}^1/_{400}$ S., in $85—87^0 = 0$.

Dobrowolsky-Gaine erhalten als Resultat: für $25^0 = {}^1/_{10}—{}^1/_{20}$ S., für $40—45^0 = {}^1/_{20}—{}^1/_{50}$ S., für 35^0 unten $= {}^1/_{80}$ S., für 25^0 innen $= {}^1/_{70}$ S., für 60^0 aussen $= {}^1/_{40}$ S., für 76^0 aussen $= {}^1/_{70}$ S. Nach ihren Versuchen ist also S. nach aussen hin am weitesten und besten entwickelt. Die Schlüsse, die sie nun aus ihren Versuchen und Beobachtungen ziehen, sind:

1. Die Sehschärfe nimmt schon am gelben Fleck selbst, bei der Fovea ab, und zwar da am stärksten. Die Abnahme wird dann langsamer, um in der äussersten Peripherie wieder zuzunehmen.
2. Die Grösse der Zone, Buchstaben mit ungeübten Auge zu unterscheiden, ist für verschiedene Meridiane verschieden.
3. Die Grenze der Zonen für grosse Buchstaben unterscheidet sich verhältnissmässig sehr wenig.
4. Die Abnahme der excentrischen Sehschärfe erfolgt bei verschiedenen Augen aber mit gleicher centraler Sehschärfe verschieden.
5. Die Grenzen für grössere Buchstaben liegen im Vergleich mit kleinen näher am Centrum als die der letzteren.
6. In geübten Augen vertheilt sich die Sehschärfe regelmässiger.

7. Uebung ist auf die Breite der Zonen von grossem Einfluss.
8. Die peripherische Sehschärfe nimmt durch Uebung zu und zwar in dem Maasse der Entfernung vom Centrum zur Peripherie.
9. Die Refraktion scheint keinen Einfluss zu haben auf die excentrische Sehschärfe.

Schadow gelangt endlich zu folgenden Durchschnittsresultaten: in 5° wird erkannt: Zeichen V (entsprechend den Snellen'schen Buchstaben V) in 20° = XX, in 35° = L, in 50° = C.

Wenn wir nun alle diese Resultate in eins zusammenfassen, aus ihnen das Facit ziehen und uns fragen, was ist bis jetzt allgemein gültiges aus ihnen zu entnehmen, was ist bis jetzt überhaupt für die Kenntniss der excentrischen Sehschärfe aus den mannigfachen Prüfungen gewonnen worden, so kommen wir kurz zu folgenden Gesichtspunkten:

1. Die Sehschärfe nimmt vom Centrum nach der Peripherie hin ab, und zwar am stärksten unmittelbar in der Nähe der Foroa centralis, von da an langsamer und in der äussersten Peripherie schneller.
2. Die Abnahme findet nicht in concentrischen Kreisen, sondern am schnellsten nach oben und unten hin ab, langsamer nach innen, und nach aussen am langsamsten.

Weiter ist man mit den Untersuchungen nicht gekommen, am allerwenigsten hat man aber eine bestimmte Norm feststellen können für die Abnahme der excentrischen Sehschärfe.

Beschreibung unserer Untersuchungsmethoden.

Die differirenden Ansichten und Resultate der früheren Forscher und die bis jetzt noch bestehende, unzureichende Kenntniss der excentrischen Sehschärfe, die es ja bis jetzt noch nicht ermöglichte, in der Ophthalmiatrik die letztere einer genauern Berücksichtigung und einer eingehenderen praktischen Anwendung zu würdigen, diese sind es gewesen, welche mich bewogen haben, dieser Frage etwas näher zu treten.

Giebt es doch in der Ophthalmologie manche Fälle in denen bei fehlender Gesichtsfeldsbeschränkung und bei völliger Integrität des peripherischen Farbensinnes die Kenntniss der excentrischen Sehschärfe von Wichtigkeit für Prognose und Behandlung des betreffenden Leidens werden kann.

Andererseits ist es mitunter interessant, zu erforschen, in wie weit centrische Sehschärfe im Verhältniss zur Einschränkung des Gesichtsfeldes gelitten haben.

Unsere Versuche selbst haben wir sämmtlich mit Hülfe der Schweigger'schen Zahlen- und Buchstaben-Proben angestellt, weil wir mit diesen die verhältnissmässig besten, d. h. die übereinstimmendsten Resultate erhielten. Als Versuchsobjekte benutzten wir Personen mit normaler oder übernormaler Sehschärfe, welche vorher erst genau festgestellt wurde.

Erschöpfend die Frage über excentrische Sehschärfe zu behandeln, würde wohl eine Arbeit sein, die ein genaues, mehrere Jahre umfassendes Studium erforderte. Es liegt daher auch nicht im Sinne dieser Arbeit, den reichlich gegebenen Stoff in der angegebenen Weise zu behandeln, sondern wir haben die excentrische Sehschärfe hauptsächlich nach drei Gesichtspunkten hin, die uns von grossem Interesse erschienen, etwas genauer geprüft.

Welches sind nun diese drei Hauptgesichtspunkte, nach denen wir unsere Arbeit und unsere Prüfungen eingerichtet haben? Einmal kam es uns darauf an, möglichst genau zu bestimmen, wo die excentrische Sehschärfe ihren Anfang nimmt, wo also sich die Grenze der Fovea centralis befindet. Sodann versuchten wir in der Entfernung von $^1/_2$ bis 10^0 eine möglichst detailirte Kenntniss der excentrischen Sehschärfe zu erhalten, indem wir nach acht Hauptrichtungen hin dieselbe Grad für Grad untersuchten, um womöglich auf diese Weise zu einer gewissen Norm zu gelangen. Endlich drittens prüften wir von 10^0 ab bei einer ziemlich grossen Personenanzahl die excentrische Sehschärfe nach der Peripherie hin in grössern Gradabständen.

Für die Entfernung von $1—10^0$ benutzten wir eine grosse Anzahl von runden, schwarzen Scheiben, die für eine Distanz von 12 Zoll berechnet waren; auf diesen Scheiben waren

Kreise eingezeichnet, welche die allgemeinen Bogengrade darstellten, wie wir sie auf dem Förster'schen Perimeter angegeben finden. Mit einem Locheisen waren die einzelnen Kreisbogen Grad für Grad durchlöchert. Die Versuche mit diesen Scheiben hatten jedoch den Uebelstand, dass der zu Prüfende sich die Schriftproben selbst verschieben musste. Dadurch wurde die strenge Fixation des Centrums gestört und die Resultate daher auch ungenau. Um dieses zu umgehen, befestigten wir die schwarzen Scheiben an zwei wagerechten Eisenstäben, die wieder durch zwei senkrechte Drähte verbunden waren. Diese senkrechten Drähte dienten zugleich als Achsen für zwei Korkcylinder, auf welchen ein langer Bandstreifen mit Buchstaben von der Grösse Schweigger 0,3—2,25 m Sehweite bedruckt, sich auf- und abrollen liess. Diese Buchstaben sprangen in die ausgeschlagenen Löcher der Scheibe ein, und wurden von einer zweiten Person auf- und abgerollt, so dass der zu Prüfende streng das Centrum zu fixiren fähig war. Diese Versuche wurden in 12 Zoll Entfernung vom Auge, also in derjenigen Entfernung, in welcher ein Auge mit normaler centrischer Sehschärfe $^1/_1$ noch Schweigger 0,3 erkennen musste, ausgeführt; für diejenigen Augen, die mehr als normale Sehschärfe besassen, wurde der Apparat in diejenige Entfernung gebracht, wo Schweigger 0,3 eben noch erkannt wurde.*)

*) Gleich beim Einstellen der Buchstaben zeigte sich nun bei einigen Beobachtern, dass dieselben vergrössert erschienen, eine Erscheinung, die besonders auffällig ist 1. in dem Moment, wo der Buchstabe in das Loch einspringt; 2. bei abwechselndem direkten und excentrischem Fixiren. Es dauert jedoch diese Erscheinung nur einen Moment an, um dann wieder zu vergehen. Mit dem bedeutenden Irrthum über die Grösse steht auch im Zusammenhang der Umstand, dass jeder Beobachter versuchte, die den Buchstabenreihen vorgedruckten Zahlen, welche, absichtlich stehen gelassen, die Sehweite in Metern angeben und z. B. von 0,3–2,25 stets dieselbe Grösse behalten, als Buchstaben zu erkennen, sie nicht aber als nicht zu den Proben gehörig unberücksichtigt liess. Das ausgeschlagene Loch (das weisse Feld) scheint sich nicht zu vergrössern, vielmehr scheinen sich die Enden der Buchstaben den Rändern des Loches zu nähern. — Andere sehr zuverlässige Beobachter gaben übrigens diese Täuschung nicht an.

Von 10° ab untersuchten wir in folgenden Abständen: 10°, 15°, 20°, 30°, 45°, 60° und benutzten, um hier zu den unten angegebenen Resultaten zu gelangen, einen von Herrn Dr. Bunge nach dem Princip des Förster'schen construirten Perimeter. Derselbe besteht aus einem ungefähr 15—20 cm breiten Bügel, auf welchem schwarze Drehscheiben angebracht waren. In den oben angegebenen Graden wurden ebenfalls mit dem Locheisen an Grösse nach der Peripherie hin stetig zunehmende Löcher eingeschlagen, hinter welchen die schwarzen Drehscheiben befestigt wurden; diese waren mit Schweigger'schen Zahlen von verschiedener Grösse versehen, welche beim Umdrehen der Scheiben in die Löcher einsprangen. — Als Fixationspunkt diente uns ein kleiner weisser Punkt im Centrum des Perimeters.

Resultate der angestellten Sehprüfungen.

Unsere ersten Prüfungen hatten wir mit Hülfe der Snellenschen Schriftproben angestellt der Art, dass sich der Beobachter selbst die Schrift in das Loch der schwarzen Scheibe einschieben musste. Diese Schriftproben eigneten sich aber deshalb nicht so recht zur Untersuchung, weil es keine alleinstehenden Buchstaben, sondern zusammenhängende Worte waren, welche die Deutlichkeit der Beobachtung des excentrischen Sehens einestheils in hohem Grade erschwerte, da man mehrere Buchstaben auf einmal zugleich zu Gesicht bekam, andererseits aber für das Errathen derselben, ohne sie jedoch deutlich erkannt zu haben, sehr dienlich war. Aus diesen beiden Gründen geht also zur Genüge hervor, dass gerade diese Proben nicht die passendsten für unsere Untersuchungen waren. — Wir können uns deshalb auch nicht wundern, wenn bei diesen Versuchen die Unterschiede zwischen dem horizontalen und dem vertikalen Durchmesser nicht in der eklatanten Weise hervortreten, wie bei den späteren Versuchen. Der Controle und des Vergleiches wegen mit den andern Prüfungen füge ich jedoch die mit den Snellenschen Schriftproben gewonnenen Resultate hier an. — Untersucht wurde in acht Richtungen,

stets bei sehr guter Beleuchtung uud immer mit dem rechten Auge. Resultat von $1-10^0$:

in 1^0 überall Sn 2 also $^1/_2$ S; in $1^1/_2{}^0$ = Sn 3, im untern Quadranten des Gesichtsfeldes = Sn $3^1/_2$ also $^1/_3$ resp. $\frac{1}{3^1/_2}$ S in 2^0 = Sn $3^1/_2$ resp. $4^1/_2$ entsprechend einer S von $\frac{1}{3^1/_2}$ resp. $\frac{1}{4^1/_2}$ in $2^1/_2{}^0$ = Sn $4^1/_2$ resp. $5^1/_2$ also = $\frac{1}{4^1/_2}$ resp. $\frac{1}{5^1/_2}$ S, bei 3^0 sind die Resultate wieder in allen Meridianen gleich fortgehend bis zu 10^0. In 3^0 = Sn $5^1/_2$ = $\frac{1}{5^1/_2}$ S, in $3^1/_2{}^0$ — 5^0 = Sn $6^1/_2$ = $\frac{1}{6^1/_2}$ S, in 6^0 = Sn 8 = $^1/_8$ S, in 7^0 = Sn $8^1/_2$ mühsam, also vielleicht $^1/_9$ S, in 8^0 = Sn 10 = $^1/_{10}$ S in 10^0 endlich = Sn 12 = $^1/_{12}$ S.

Diesen Resultaten stelle ich diejenigen gegenüber, die wir aus mehrfachen Versuchen mit Schweiggerschen Probebuchstaben unter ganz denselben äusseren Verhältnissen bei verschiedenen Personen erhalten haben.

Die Prüfungen wurden für $^1/_2{}^0$ bis 10^0 bei drei Personen, für 15 — 75^0 bei zehn Personen angestellt; wenn nun zehn sehr genau untersuchte Personen ziemlich genau übereinstimmende Resultate lieferten, so glaube ich doch, dass wir das dabei gewonnene Resultat als Durchschnittsnorm um so mehr aufstellen können, als die betreffenden Personen an Intelligenz und Beobachtungsfähigkeit völlig gleich, im Bezug auf ihre Refraction und Accomodation dagegen sehr verschieden waren. — Die Resultate sind also folgende:

für $^1/_2{}^0$ in allen Richtungen S = $^1/_1$
„ 1^0 „ „ „ S = $^3/_4$
„ $1^1/_2{}^0$ „ „ „ S = $^3/_4$
„ 2^0 „ „ „ S = $^3/_5$
„ $2^1/_2{}^0$ „ „ „ S = $^1/_2$

für 3^0 horizontal und theilweise diagonal = $^1/_2$ S, vertikal = $\frac{1}{2^1/_2}$ S (diagonal immer schlechter als aussen).

für 4^0 hor. = $\frac{1}{2^1/_2}$ S — $^1/_3$ S, vertikal = $^1/_3$ — $\frac{1}{3^1/_2}$ S, diagonal = $^1/_3$ — $\frac{1}{3^1/_2}$ S,

für 5° hor. = $^1/_3 - \frac{1}{3^1/_2}$ S, vert. = $\frac{1}{3^1/_2} - {}^1/_4$ S, diagonal = $\frac{1}{3^1/_2} - {}^1/_4$ S,

für 6° hor. = $^1/_3 - \frac{1}{3^3/_4}$ S, vert. = $\frac{1}{3^3/_4} - \frac{1}{4^1/_2}$ S, diagonal = $\frac{1}{3^1/_2} - \frac{1}{4^1/_2}$ S,

(hor. und diag. innen schlechter als aussen),

für 7° hor. = $^1/_4$ S, vert. = $\frac{1}{4^1/_2} - \frac{1}{4^3/_4}$ S, diagonal = $\frac{1}{4^1/_2} - \frac{1}{4^3/_4}$ S.

für 8° hor. = $\frac{1}{4^1/_2}$ S, vertikal = $^1/_6$ S, diagonal = $^1/_5 - \frac{1}{5^1/_2}$ S,

für 9° hor. = $^1/_5 - {}^1/_6$ S, vert. $\frac{1}{7^1/_2}$ S, diag. = $^1/_6 - {}^1/_7$ S,

für 10° hor. = $^1/_6$ S $- \frac{1}{7^1/_2}$ S, vertikal $^1/_{11}$ S, diagonal = $\frac{1}{7^1/_2} - {}^1/_9$ S,

für 15° hor. = $^1/_{15} - {}^1/_{18}$ S, vert. = $^1/_{24} - {}^1/_{30}$ S, diag. = $^1/_{18} - {}^1/_{24}$ S,

für 20° hor. = $^1/_{20} - {}^1/_{30}$ S, vert. = $^1/_{30}$ bis $^1/_{40}$ S, diag. $^1/_{30} - {}^1/_{40}$ S,

für 30° hor. = $^1/_{40}$ S, vert. und diag. = $^1/_{60}$ S,

für 45° hor. = $^1/_{75} - {}^1/_{100}$ S, vert. und diag. = $^1/_{100}$ S,

für 60° hor. in allen Richtungen = $^1/_{130}$ S,

In 75° aussen wurde Snellen CC noch einigermassen erkannt.

Während wir also mit der Prüfung mit Schnellenscher Schrift schon in 1° blos noch = $^1/_2$ S erhalten haben, fanden wir halbe Sehschärfe bei den Versuchen mit Schweigger erst in $2^1/_2{}^0$; während in 1° bei Schweiggerscher Prüfung sich $^3/_4$ S ergab. Bei Snellen finden wir dagegen in $2^1/_2 = \frac{1}{4^1/_2}$ S; in 10° mit Snellenschen Buchstaben = $^1/_{12}$ S, mit Schweiggerschen = $^1/_9$ S. — Der Vorzug, den also die

Schweiggerschen Buchstaben vor den Snellenschen bieten, besteht in einer grössern Genauigkeit des Resultates, welche darin ihre Begründung findet, dass die Abfallscurve eine regelmässigere ist. Denn während bei den Snellenschen Buchstaben, die wir benutzten, entschieden zu wenig Proben gegeben waren, und damit die Distanz zwischen den einzelnen Grössen eine zu bedeutende war (mindestens immer $1-1^1/_2{}^0$) bietet die Schweiggersche Schrift den Vortheil, dass sie, ein nicht zu unterschätzendes Hilfsmittel besonders für die Untersuchung in nächster Nähe der Fovea, Schriftproben meistens in fortschreitender Entfernung für blos 10 cm gegegeben hat, so dass sich, wie aus obigen Tabellen ersichtlich ist, wegen der grösseren Mannigfaltigkeit der Prüfungsobjekte, der Abfall der excentrischen Sehschärfe bis auf wenige Zehntelgrade berechnen lässt. Dies ist bei den Snellenschen Zeichen nicht möglich und deshalb schwer zu umgehen, dass man, wie wir z. B. nach Sn. in $3^1/_2-5^0$ gar keinen Abfall der Curve erzielt haben, wie er aber doch in der That anzunehmen ist.

Die Hauptsache aber bei den Schweigger'schen Buchstaben besteht darin, dass wir gerade, wegen ihrer grössern Feinheit und Genauigkeit eher berechtigt sein dürften, nach den wenig von einander abweichenden Resultaten in unsern Versuchen eine gewisse Norm anzunehmen, eine Norm, die freilich nicht eine so absolute ist, dass man z. B. sagen könnte, in $^1/_2{}^0$ finden wir in jedem normalen Auge mit centraler Sehschärfe $^1/_1$ eine excentrische S. von $^3/_4$, in $10^0 = {}^1/_9$ S. in $45^0 = {}^1/_{100}$ S. u. s. w., sondern man wird hierbei stets auf die centrale Sehschärfe, auf Refraktion des Auges, auf Beleuchtung, Uebung und andere Nebenumstände Rücksicht zu nehmen haben. Doch das sind alles Momente, die ebenso auch bei Bestimmung der centralen Sehschärfe nicht ausser Acht gelassen werden dürfen, und hierbei hat man ja auch ein conventionelles Maass angenommen und eine Norm aufgestellt.

Jedenfalls lässt sich schon der Umstand als eine gewisse Norm betrachten, dass die excentrische Sehschärfe unmittelbar in der Nähe der Fovea auf $^3/_4$ ihrer ganzen Stärke gesunken ist, und dass sie von da an immer mehr abnimmt, wenn

auch nicht in der rapiden Weise, wie beim Centrum. Ueber 75° hinaus mit Snellen'schen oder Schweigger'schen Buchstaben zu untersuchen, dazu fehlen uns die Sehobjekte etwa Sn. CCC. D. etc. Man darf aber nicht sagen, wie Burchardt, dass hier schon die excentrische Sehschärfe gleich 0 sei. Sehschärfe 0 ist erst vorhanden da, wo keine empfindende Netzhaut mehr ist. Soweit empfindende Netzhaut im normalen Auge vorhanden ist, soweit ist auch Sehschärfe da. Werden z. B. in 90° noch Finger gezählt, so bedeutet dies einen höheren Grad von Sehschärfe als die Fähigkeit, im Dunkeln zwei Lichtflammen zu unterscheiden, und dies bedeutet wieder einen höheren Grad von Sehschärfe, als etwa die Fähigkeit ein sich bewegendes Objekt von einem stillstehenden zu unterscheiden. Auf eine sehr genaue Untersuchung des äussersten Endes der Netzhaut, so interessant dieselbe auch wäre, kann ich hier nicht eingehen. Soviel scheint mir festzustehen, dass die Kurve, welche das Sehvermögen darstellt, nicht allmählich mit der Abscissenlinie verschmilzt, sondern eine Asymptote darstellt, mit gar nicht so kurzem Parallelverlauf beider Linien.

Durch unsere Untersuchungsmethoden ist ferner wieder von neuem bestätigt worden, dass, worauf schon Aubert und Förster, später besonders Königshöfer und Dobrowolsky aufmerksam gemacht hatten, die excentrische Sehschärfe nach oben und unten am schnellsten abnimmt, dass sie ferner im äusseren Theile des Gesichtsfeldes die beste Beschaffenheit zeigt. Ich habe versucht, den Verlauf der Abnahme der excentrischen Sehschärfe nach zwei Richtungen hin und zwar nach aussen und innen durch eine Abfallscurve graphisch darzustellen, und dieselbe der Arbeit angefügt.

Was ist Fovea centralis und wie gross ist dieselbe?

Wir haben im Vorhergehenden die Grade der excentrischen Sehschärfe für die einzelnen Theile der Retina oder wenigstens für gewisse Partieen derselben festgestellt, damit aber noch nicht die Frage beantwortet, wo dieselbe eigentlich ihren Anfang nimmt, ob sie unmerklich aus der fovealen

Sehschärfe sich fortsetzt oder nicht. Können wir nun experimentell die Grenzen der Fovea bestimmen oder nicht? Diese Gesichtspunkte haben uns zu der oben aufgestellten Frage veranlasst.

Unter Fovea centralis versteht man im allgemeinen die (in letzter Zeit wieder von Leber auf 0,5 mm Durchmesser berechnete) gefässlose Stelle der macula lutea. Funktionell die Grösse derselben zu bestimmen, dürfte allerdings nicht so einfach sein, als man hiernach von vornherein anzunehmen geneigt sein könnte. Entsprechend dem verschieden gestalteten Bau der Fovea möchte ich auch in funktioneller Beziehung drei Abschnitte oder besser gesagt drei Abstufungen unterscheiden. Derjenige Theil der Fovea centralis, über welchen die bei einem Individuum höchste erreichbare Sehschärfe sich ausdehnt, möge Centrum der Fovea heissen. Das Centrum dieser Stelle, so zu sagen das „centrum centri" ist fast punktförmig. Nach aussen vom Centrum schliesst sich nun noch eine Zone an, in welcher wir noch überall Sehschärfe $^1/_1$ finden.

Das sogenannte „innerste Centrum, das centrum centri", ist die Stelle des direktesten, deutlichsten Sehens, sie wird vielleicht blos einen Punkt ausmachen, der sich aber funktionell nicht bestimmen lässt, sondern der eben nur auf dem subjektiven Gefühl, dem „Vollgefühl" des deutlichsten Sehens beruht. Dieses innerste Centrum geht unmittelbar über in das „eigentliche Centrum." Man findet zwar auch hier noch genau dieselbe Sehschärfe wie im innersten Centrum, also meistens doch mehr als normale, doch hat hier der Beobachter subjectiv nicht mehr den wohlthuenden Eindruck, nicht das angenehme Gefühl des deutlichsten Sehens, sondern es ist für ihn schon eine schärfere Beobachtung erforderlich, um funktionell zu demselben Resultate zu gelangen, als in der innersten Zone. In dem noch übrig bleibenden Theile, dem äussersten Centrum, fanden wir nun noch überall Sehschärfe $^1/_{1}$. Dieselbe entspricht, wie aus unsern Resultaten ersichtlich ist, einer Gesichtsfeldausdehnung von annähernd $1^1/_2{}^0$. Sehr gut stimmt auch zu diesen Resultaten die anatomische Untersuchung der Fovea von Kuhnt, der die Grösse

derselben mit Hülfe des Mikroskops berechnete. Nach seinen Angaben (Sitzungsberichte der ophthalm. Vers. in Heidelberg) verdünnen sich nicht etwa in der Fovea centralis die einzelnen Retinaschichten, sondern es lässt sich ein vollständiges Verschwinden aller, mit Ausnahme der musivischen Lage constatiren. Es bleiben also in der Fovea noch übrig nur die Zapfen, die äussere Körnerschicht und die äussere Faserschicht und daran schliesst sich sofort die Membrana limitans interna an. Die Zapfen selbst sind in der Fovea bedeutend länger und schmäler, ihre Länge beträgt 0,06—0,075 mm, ihr Querdurchmesser 0,002—0,0025 mm. Leber berechnet nun den Durchmesser der Fovea auf 0,5 mm., daraus ergiebt sich also ein Gesichtswinkel von $1\frac{1}{2}^0$: wir würden demnach, wenn wir genau central fixiren, nach rechts und links hin, eine Ausdehnung des Gesichtsfeldes von je $\frac{3}{4}^0$ ca. erhalten: dies ist dieselbe Grösse, die wir auch vermittelst des Rollapparates gefunden haben. Denn hierbei ergab sich in einer Ausdehnung von $\frac{3}{4}^0$ noch überall S. = $\frac{1}{1}$.

Ferner lässt sich auch mit Hülfe des entoptischen Bildes der macula lutea die Grösse der Fovea centralis berechnen. Von Leber ist nämlich ebenso, wie von mehreren anderen, entgegengesetzt der Ansicht, dass Fovea centralis und Macula lutea gefässlos seien, nachgewiesen worden, dass nur die Fovea centralis nicht mit Gefässen versehen ist, sondern dass dieselben die Fovea ringförmig umgeben, in sie selbst aber keine Aeste hineinsenden. Bewegt man nämlich ein stenopäisches Loch unmittelbar vor dem Auge hin und her und fixirt damit eine gleichmässig beleuchtete Fläche, einen Lampenschirm oder das gleichmässige Grau des bewölkten Himmels, so gewahrt der Beobachter eine äusserst zierliche Figur, bestehend aus einer runden, mehr querovalen Stelle, nach welcher hin sich von der Peripherie her kleine Gefässchen begeben, die an der betreffenden Stelle angelangt daselbst umbiegen und dieselbe ringförmig umgeben. Der Mittelpunkt selbst erscheint gefässlos.

Leber fand nun die Grösse der gefässlosen Stelle, welches in einer Entfernung von 430 mm auf einen Lampenschirm projicirt wurde, im horizontalen Durchmesser 12 mm,

daraus würde sich ein Gesichtswinkel von 1° 35′ 56″ und ein linearer Durchmesser auf der Retina von 0,42 mm ergeben.

Wir haben nun bei unserer Untersuchung das entoptische Bild auf ein quadrirtes, weisses Papier projicirt in der Entfernung von 12″. Die Quadrate des Papieres entsprechen einem Gesichtswinkel von 1° und das durch vier zusammenliegende Quadrate gebildete Kreuz benutzten wir als Fixationspunkt. Die Grösse, die dabei dem der Fovea entsprechenden gefässlosen Fleck angehörte, betrug nach jeder Richtung hin vielleicht $^3/_1{}^0$, also in Summa $1^1/_2{}^0$, entsprechend der Prüfungszone, welche Sehschärfe $^1/_1$ ergab.

Die Bestimmungen der fovealen Sehschärfe führten wir aber nicht nur durch Naheprüfungen (in 12″) aus, sondern wir controlirten dieselben auch für die Ferne und zwar speciell für die Entfernung von 6 Metern. Erkannt wurde, um gleich ein bestimmtes Beispiel hier anzufüren, in 6 Mtr. bei direkter Fixation = Schw. Z. 5., centrale S. demnach = $1^1/_5$. Proben von Schw. Z. 5 wurden nun bei strenger centraler Fixation eines weissen Kreidekreuzes auf dunkelem Grunde von der Peripherie her so weit dem Centrum genähert, bis sie erkannt wurden. Die Zeichnung, die sich hieraus ergab, bildete ein liegendes Oval mit einem Durchmesser von 10 cm in der Horizontalen und, einem verticalen Durchmesser von 8 cm. Der dazu gehörige Winkel hat, wie die Berechnung ergiebt, die Grösse von 1°, ist also etwas kleiner als der bei unseren Naheprüfungen gefundene. Ich weiss nicht, ob wir die Beobachtung dieser Differenz mit jener von Aubert und Förster gemachten Beobachtung, dass nämlich bei gleichem Zahlenwinkel der Raumwinkel für grosse entfernte Zahlen kleiner als für kleine nahe Zahlen sei, in Zusammenhang zu bringen haben. Jene Autoren nahmen ja bekanntlich an, dass bei der accomodativen Verschiebung der Chorioidea die Stäbchen, Zapfen und das Pigmentepithel in eine für das Sehen günstigere Stellung gebracht würden. Ob dies auch für so nahe der Fovea gelegene Partieen der Retina zutrifft, bleibt dahingestellt.

In pathologischen Fällen ist die genauere Prüfung der

excentrischen Sehschärfe nicht nur von grossem theoretischen Interesse, sondern sie kann auch für Diagnose und Prognose z. B. bei Glaucom, Chorioretinitis disseminata u. s. w. — sich von Wichtigkeit zeigen, — sie kann selbst unsere therapeutischen Entschliessungen in der Praxis beeinflussen. Einen Fall, in welchem die Verordnung direkt abhängig war von dem Resultate der Prüfung der excentrischen Sehschärfe, füge ich zum Schlusse an. Er betrifft einen hochgradigen typischen Keratoconus.

Frl. St., 20 Jahr alt, vermag beiderseits mit weitgeöffneten Augenlidern Cal. Z. welche etwa Sn CL entsprechen, auf 6 Fuss zu erkennen. Die Sehprüfungen wurden mit einfachen Concavgläsern, mit Cylindergläsern und mit den von Rählmann construirten hyperbolischen Keratoconusgläsern vorgenommen. Das Resultat war folgendes: mit $^1/_7$ s. wurde erkannt Sn C, mit $^1/_7$ cyl. (Axe mehr vertikal, oberes Ende 30° nach innen geneigt) Sn L, mit Hyberb. 3a Sn L. Binocular bei directer Fixation mit — $^1/_7$ cyl. in der Nähe Jaeg. 1. Die mit Cylindern zu erreichende centrische Sehschärfe ist also dieselbe wie die mit hyperbolischen Gläsern zu erreichende. — Ist auch das subjektive Gefühl, welches das Auge bei beiden Gläsern empfindet, das gleiche, wird ferner die centrische Sehschärfe bei leicht seitlicher Blickrichtung durch das hyperbolische Glas nicht wesentlich schlechter, als durch das Cylinderglas, so geräth man in Zweifel, welche Art von Correctionsglas man verordnen soll. — Rählmann rühmt nun an den hyperbolischen Gläsern den Umstand, dass sie nicht nur die centrische (wie die Cylindergläser), sondern auch die peripherische Brechung corrigiren; da der Vorzug des Cylinders, auch bei seitlicher Blickrichtung zu corrigiren, in unserm Falle nicht entscheidend in die Wagschale fallen konnte, indem die Patientin z. B. bei 30° Seitwärtswendung mit Cylindern mittlere Druckschrift nur wenig besser las, als mit hyperbolischen Gläsern, so musste hier der Vergleich zwischen excentrischer Sehschärfe bei Anwendung von Cylindern und derjenigen von hyperbolischen Gläsern entscheiden. Patient liest beispielsweise:

in 12° aussen: mit Cyl. — $^1/_7$ S Z 9, theilweise 6,
mit Hyperb. 3a S Z 12, theilweise 9,
in 12° innen: mit Cyl. — $^1/_7$ S Z 6,
mit Hyperb. 3a S Z 9.

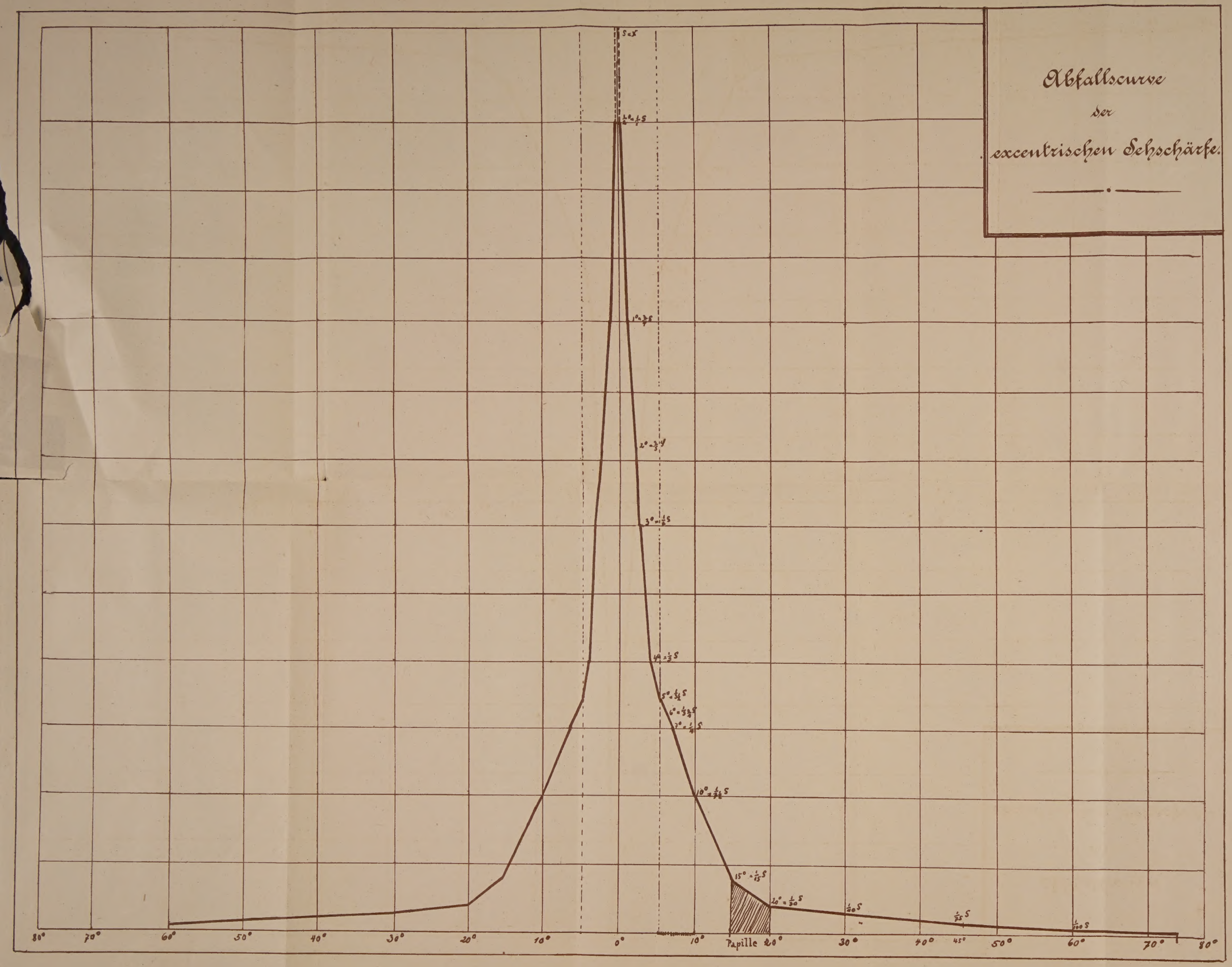
Dennoch war das excentrische Sehen durch das hyperbolische Glas nicht gebessert, sondern eher schlechter als das Sehen mit dem Cylinder. Dies war der Grund, welcher uns hier veranlassen musste, von den so interessanten Rählmannschen Gläsern abzustehen und den einfachen Cylindergläsern den Vorzug zu geben. Hoffentlich wird in andern Fällen, welche wir ebenso genau mit dem zur Bestimmung der excentrischen Sehschärfe dienenden Apparate zu untersuchen uns vorgenommen, unsere Wahl auf die Rählmannschen Gläser gelenkt werden, und damit wieder einige Beweise mehr geliefert werden, dass die so überaus interessante Erfindung Rählmanns eine wirkliche Bereicherung unseres therapeutischen Schatzes bildet.

Am Schlusse meiner Arbeit angelangt, erfülle ich noch die angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer Herrn Prof. Dr. Graefe für die mir zu dieser Arbeit gegebene Anregung, für das Interesse an derselben, sowie für seine vielfachen Unterweisungen auf dem Gebiete der Ophthalmologie überhaupt, ferner Herrn Dr. Bunge für die freundliche und energische Unterstützung bei der Anfertigung meiner Untersuchungen und das meiner Arbeit so reichlich geschenkte Interesse an dieser Stelle meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen.

Litteratur:

1. Hück, Von den Grenzen des Sehvermögens Müller's Archiv für Anat. und Phys. 1840 p. 94.
2. Volkmann, Wagners Handwb. B III. I. p. 331.
3. Weber, Wagners Handwb. B III. II. p. 528.
4. Weber, Leipziger Berichte 1852. II. p. 134.
5. Aubert u. Förster, Arch. f. Ophth. 1857. III. Abth. II. S. 1.
6. Volkmann, Physiol. Untersuchungen im Gebiete der Optik. 1863. p. 117.
7. Aubert, Physiologie der Netzh. Breslau. S. 237. 1864.
8. Leber, Arch. f. Ophth. 1869. Bd. 15. Abth. III. p. 72.
9. Heymann, Neue Methoden d. Gesichtsfeldprüfung. Jahresber. d. Ges. f. Nat. u. Heilk. in Dresden. p. 66. 1870.
10. Reich, Matériaux servant à définir les limites du champ visuel. Diss. inaug. St. Petersburg. 1871.
11. Laudolt-Snellen, peripher. Sehschärfe. Graefe Saemisch III. p. 66. 1874.
12. Stammeshaus, Arch. f. Ophth. Bd. 20. Abth. 2. S. 148. 1874.
13. Schön, Lehre v. Gesichtsfelde u. s. Anomalien. Berlin 1874. S. 18.
14. Königshöfer, Diss. inaug. Erlangen 1876.
15. Dobrowolsky, Pflüger's Arch. 1876. XII. p 411. Ueber d. Sehschärfe (Formsinn) an d. Peripherie der Netzhaut.
16. Schadow, Pflüger's Arch. XIX. 1879. p. 450—61. Lichtempfindlichkeit der peripheren Netzhauttheile im Verhältniss zu deren Raum- und Farbensinn.
17. Butz, Untersuchungen der phys. Funktionen der Peripherie der Netzhaut. Arch. f. Anat. u. Physiol. v. Reichardt u. Du Bois. 1881.

18. Rühlmann, Ueber die opt. Wirkung der hyperbolischen Linsen bei Keratoconus und unregelmässigem Astigm. sowie über die Anwendung derselben als Brillen. Zehender, Klein. Monatsbl. f. Augenk. April 1882.
19. Johannides, Die gefässlose Stelle der menschlichen Ret. und deren Verwerthung zur Bestimmung der Ausdehnung der Mac. Graefe, Arch. f. Ophth. XXVI. 2. S. 111—26.
20. Leber, Bemerkungen über das Gefässsystem der Netzhaut in der Gegend der Mac. lut. Arch. f. Ophth. XXVI. 2. S. 127—36.
21. Kuhnt, Beiträge zur Anat. u. Path. des menschl. Auges. Sitzungsbericht der ophth. Ges. Heidelberg 1881.


Abfallscurve
der
excentrischen Sehschärfe.
S = X
1° = 3/4 S
2° = 3/5 S
3° = 1/2 S
4° = 1/3 S
5° = 1/3½ S
6° = 1/3¾ S
7° = 1/4 S
10° = 1/7½ S
15° = 1/15 S
20° = 1/30 S
1/40 S
1/75 S
1/100 S
80°
70°
60°
50°
40°
30°
20°
10°
0°
10°
Papille
20°
30°
40°
45°
50°
60°
70°
80°

Lebenslauf.

Am 29. April 1859 wurde ich, Gustav Becker, ev. Conf., als Sohn des Kaufmanns Ludwig Becker und seiner Ehefrau Luise Amalie, geb. Pfannschmidt zu Mühlhausen in Thüringen geboren. Meinen ersten Schulunterricht erhielt ich seit Ostern 1865 auf der dortigen Knabenbürgerschule. Seit Ostern 1869 besuchte ich das Gymnasium daselbst, welches ich Ostern 1878 mit dem Zeugniss der Reife verliess. Ich begab mich nun, während meine Eltern nach Quedlinburg übersiedelten, nach Halle um hier Theologie zu studiren und zugleich meiner einjährigen Dienstpflicht zu genügen. Da ich Michaelis 1878 zur Medicin übertrat, wurde ich am 13. Dec. zum Sanitätscorps entlassen. Ende meines dritten medicinischen Semesters, am 8. März 1880 bestand ich das Tentamen physicum. Seit dem 14. Dec. a. p. stehe ich im medicinischen Staatsexamen. Das Examen rigorosum habe ich am 16. März 1883 bestanden. Durch die Güte des Herrn Prof. Graefe war es mir vergönnt, vom Febr. bis 1. Oct. a. p. mich speciell in der Augenklinik zu beschäftigen und im Monat October interimistisch die Stelle des zweiten Assistenzarztes zu bekleiden. Während meiner Studienzeit besuchte ich die Vorlesungen und Kliniken folgender Herren Professoren und Docenten:

Ackerman, Bernstein, Ebert, Fritsch, Genzmer, Gräfe, Harnack, Heintz, Hitzig, Kohlschütter, Knoblauch, Kraus, Küssner, Nasse, Olshausen, Pott, Solger, Schreiber, Steudener, Volkmann, Weber, Welcker.

Allen diesen Herren spreche ich hiermit meinen besten Dank aus.

Thesen.

I.

Für die excentrische Sehschärfe ist man berechtigt eine gewisse Norm aufzustellen.

II.

Der Presssehwamm ist aus der gynäkologischen Praxis zu verbannen.

III.

Bei Keratitis bullosa ist die Entfernung des Epithels das vorzüglichste Therapeuticum.